

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-304134

(43) 公開日 平成7年(1995)11月21日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 21/08	1 0 1	8413-4F		
B 2 7 N 3/04		B 9123-2B		
E 0 4 C 2/24	Q			

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-32683

(22) 出願日 平成7年(1995)2月21日

(31) 優先権主張番号 特願平6-40275

(32) 優先日 平6(1994)3月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-40279

(32) 優先日 平6(1994)3月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-48110

(32) 優先日 平6(1994)3月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003126

三井東圧化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 相 原 伸

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 勝 田 隆 太 郎

神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井

東圧化学株式会社内

(72) 発明者 海 野 博

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 三

井東圧化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 最上 正太郎

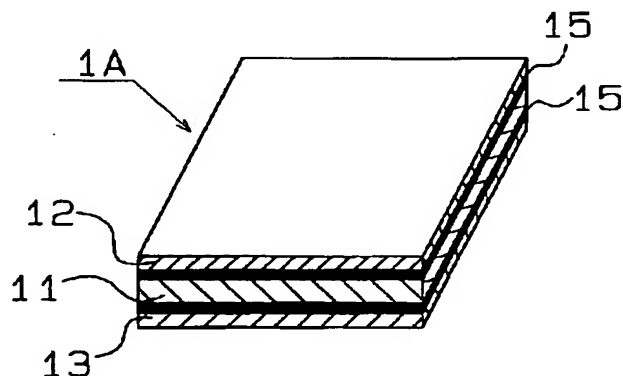
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高強度複合板及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 木質ボードを用い、吸水による寸法膨張がなく、木ねじ保持力に優れ、高強度で、ホルマリンの飛散が少なく、しかも安価に製造できる高品位の複合板及びその製造方法を提供する。

【構成】 一方向に整列させた連続長繊維を重量含有率で40%以上80%以下の範囲で配合した熱可塑性樹脂板からなる補強プレート及び木質ボードより構成される高強度複合板。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方向に整列させた連続長繊維を重量含有率で40%以上80%以下の範囲で配合した熱可塑性樹脂板からなる補強プレート（12、13）及び木質ボード（11）より構成される高強度複合板（1A、1B）。

【請求項2】 木質ボード（11）の片面または表裏両面から0.1～1mmの部分に補強プレート（12、13）の熱可塑性樹脂を含浸させて熱融着層を形成せしめることを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項3】 熱融着層が短繊維を含有している層であることを特徴とする請求項2に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項4】 木質ボード（11）が、パーティクルボード、ファイバーボード、合板又は結合剤を塗布した木質の屑や繊維を主に含有する木質原料層である請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項5】 補強プレート（12、13）の熱可塑性樹脂板の繊維方向の熱膨張係数が $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下であり、当該熱可塑性樹脂板を単独又は配交角が $0\sim 90^{\circ}$ の任意の角度で複数枚積層することにより成る補強プレート（12、13）を用いることを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項6】 補強プレート（12、13）が熱可塑性樹脂板を2～4枚積層したものであることを特徴とする請求項5に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項7】 複合板（1A、1B）の端部が補強プレート（12、13）で被覆されたことを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項8】 木質ボード（11）の表側の補強プレート（12、13）の表面に、表皮材を接着層を介して積層、一体化せしめたことを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項9】 複合板（1A、1B）の端部が表皮材で被覆されたことを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項10】 補強プレート（12、13）の片面または表裏両面に樹脂フィルムを積層することを特徴とする請求項1に記載の高強度複合板（1A、1B）。

【請求項11】 一方向に整列させた連続長繊維を重量含有率で40%以上80%以下の範囲で配合した熱可塑性樹脂板からなる補強プレート（12、13）を、その熱可塑性樹脂の熔融温度以上に加熱し、熱可塑性樹脂が熔融した状態で、木質ボードの片面または表裏両面に重ね、次いで、プレス又はローラーにより加圧し、冷却固化、一体化、賦形化することを特徴とする高強度複合板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、土木建築用、一般産業用として用いられる高強度複合板及びその製造方法、特

に強度を必要とする木質ボード系高強度複合板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 木質ボードには、主に合板やパーティクルボード、ファイバーボードなどの所謂コンポジションボードがあり、何れも広く使われている。合板は、太い南洋材などをベニヤレースにより薄く剥いだ板を、複数枚交互に繊維方向がほぼ直交するように重ね接着剤で貼り合わせたり、おが屑などを接着材で練り固めて板状にしたものの表裏両面に上記の薄い板材を貼り付けて成るものである。これらの合板はコンクリート打設工事用のパネルその他の建築土木用に大量に用いられている。然しながら、これらを製造するには、相当の巨木を必要とするが、熱帯地方でも樹木がそのような成木に育つには長い年月が必要であり、それらを不用意に伐採すると森林の再生が不可能となると言う問題がある。近年問題になっている地球の温暖化、砂漠化傾向を抑えるには、木材の消費量を軽減し、森林を手厚く保護しなくてはならない。そのため、アルミ製や熱可塑性樹脂製などの板が提案されているが、それらは何れも重く、かつ、建築現場での加工が困難であり、また、それらが産業廃棄物となったときは再利用が困難である上、廃棄するにも問題がある。

【0003】 一方、合板以外のコンポジションボードには、例えばパーティクルボード、ファイバーボード、木質セメント板、木片を主体としこれに紙パルプや繊維、各種廃棄物の破砕物を混合したボードなどがある。パーティクルボードは、雑木、木工の屑、廃材及び欠陥のある材木などをチップ化し、合成樹脂結合剤を加えて加熱圧縮成形して板状としたものである。ファイバーボードは、植物繊維に合成樹脂結合剤を混合し、加熱圧縮成形して成るものである。これは木材繊維が均一に分散しているので、強度や膨張収縮率に方向性がなく、使用中割れや狂いなどが生じないという優れた特徴がある。木質セメント板は、木毛、木片、チップなどを塩化カルシウム溶液などで処理し、セメントと混合し型に入れ圧縮成形したもので、厚板や中空のブロックなどに成形でき、かつ、遮音性、断熱性、防火性に優れているという特徴がある。

【0004】 このようにこれらコンポジションボードの原料は、雑木、木屑、廃材及び欠陥のある板材など、従来は廃棄物として焼却又は廃棄されていたものであり、これらを細かく碎いて繊維やフレークなどにして利用するものである。又、これらの原料には、各種の工場廃棄物、生活廃棄物などの破砕材も利用される。このように、コンポジションボードは、木材という天然資源を有効利用した製品であり、更に各種の廃棄物が有効に利用され、有用な製品に甦るという点からも今後ますます広く利用されるものと期待されている。

【0005】 然しながら、上記のコンポジションボード

は一般的に合板のような強度を有しないため、家具、建屋の構造材などとしては広く使用できるが、特に高い強度が必要とされるコンクリートパネルなどの用途には適しないという問題がある。更に、パーティクルボードはパーティクル間の剥離抵抗が不十分であるので、これを家具に使用する場合、部材結合に使用される組手の強度を保持するため、比重が0.65以上のものを使用する必要がある、このため、コスト低減や軽量化に一定の限界があった。

【0006】又、コンポジションボードは一般的に木ねじや釘、タッピングねじなどに対する保持力が弱い、それらの代わりに特殊なねじや金具を必要とする。又、コンポジションボードは、吸湿または吸水による膨張や変形が激しい上、強度低下率が大きい、水廻りの用途には不適である。又、木質ボードを製造するには、通常尿素メラミン共重合樹脂接合剤を使用するが、その成分であるホルマリンが製品中に残留し、長期間にわたり徐々に空气中に放出されるため、衛生上問題があると指摘されている。

【0007】これらの問題点を解決する一つの方法として、ガラス繊維マット、ガラス織布に熱硬化性樹脂を含浸させた補強材を貼り付ける方法が提案されている。然しながら、この様な補強材は、使用する樹脂が熱硬化性樹脂であるので、繊維含有率を高めて強度を増加しようとすると樹脂の含浸状態が悪化する上、厚みを薄くすることも難しいので、強度及び軽量化に一定の限界があり、又、補強材を木質ボードに貼り合わせるのに高温で長時間加圧、接着する必要がある、生産性が悪い上、熱と圧力により木質ボードが変質するという問題が発生している。又更に、熱硬化性樹脂を用いる限り、それが硬化するときに収縮するので、それに伴って発生する反りを防止することが困難である。

【0008】

【発明が達成しようとする課題】本発明は、叙上の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、貴重な森林資源を節約できる木質ボードを主体とし、吸水による膨張率の低下を防ぎ、木ねじなどの保持力を向上させ、かつ、従来のパーティクルボード単体より軽く、強度、剛性及び耐久性などの機械的性質が優れているため、使用する原材料が少量で所期の強度が得られ、ホルマリンの放出が少なく健康上も安全な、高品位の高強度複合板及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の本発明の第一の目的は、上記の如き木質ボードの何れか一方の表面又はその両面に、連続長繊維を一平面上で一方向に引き揃えて整列させ、これに繊維の配合比が重量含有率で40%以上80%以下となるように熱可塑性樹脂を含浸させ、シート状に成形したプリプレグを1枚単独で、又は複数枚その

繊維配向方向を変えて積層して成る補強プレートを熱接着して成る高強度複合板により達成される。而して、木質ボードとしては、パーティクルボード、ファイバーボード、合板、木質セメント板などの外、木屑や木質繊維を主体としこれに各種の廃棄物の粉碎物や結合剤を配合し、これらを練り合わせ、加圧、成形して成るボードなどが用いられる。

【0010】望ましい一実施例に於いては、基材となる木質ボードの補強プレートが接着される表面に、深さ0.1~1mmに渡り、補強プレートに含浸させたものと同種の熱可塑性樹脂を染み込ませて熱融着層を形成し、これに補強プレートを熱接着する。尚、この熱融着層には短繊維を配合しておくことが推奨される。他の望ましい一実施例に於いては、補強プレートを構成するプリプレグは複数層、望ましくは2層以上、4層以下、繊維の方向を変えて積層される。又、補強プレートは、その繊維方向の熱膨張係数が $10^{-5}$ /℃以下であることが望ましい。この補強プレートの表面又は内層に、その補強プレートに用いたのと同種類の熱可塑性樹脂板を積層することもある。又、木質ボードはその表面のみでなく、端部も補強プレートで被覆することが推奨される。更に他の一実施例に於いては、例えばエンボス加工を施したシート状の表皮材や加飾材が表面に接着され、更にその上に保護用の樹脂フィルムが貼着される。

【0011】本発明の第二の目的は、(a)常法により所望の木質ボードを製造する工程と、(b)連続長繊維を、少なくとも一層に、一平面上で一方向に引き揃えて整列させ、これに繊維の配合比が重量含有率で40%以上80%以下となるように熱可塑性樹脂を含浸させシート状に成形して得たプリプレグを用いて補強プレートを製造する工程と、(c)補強プレートを、それに含浸させた熱可塑性樹脂の溶融温度以上に加熱し、熱可塑性樹脂が溶融した状態で、木質ボードに重ね合わせ、加圧、圧着し、冷却固化する工程と、から成る高強度複合板を製造する方法に依って達成される。

【0012】而して、木質ボードの補強プレートが接着される表面には、補強プレートに含浸させたものと同種の熱可塑性樹脂をその溶融状態で、深さ0.1~1mmの範囲に浸透させ、熱融着層を形成しておき、これに補強プレートを熱接着することが望ましい。更に望ましい一実施例に於いては、補強プレートを製造する工程に於いて、プリプレグが複数層、各層毎にその繊維の配向方向を変えて積層される。更に他の一実施例に於いては、例えばエンボス加工を施したシート状の表皮材や、各種の加飾材がその表面に接着され、更にその上に保護用の樹脂フィルムが一時的に貼り着けられる。補強プレートを構成する樹脂としては、ポリオレフィン系樹脂又はポリスチレン系樹脂が好ましく、又、補強プレートに配合する連続長繊維としては各種公知の繊維が採用できるが、特にガラス繊維及び炭素繊維が推奨される。

## 【0013】

【発明を実施するための最良の態様】以下、図面により本発明について詳細に説明する。図1は本発明に係る高強度複合板の一実施例を示す斜視図、図2は図1に示した高強度複合板を曲げ成形した状態を示す斜視図、図3は上記とは異なった一実施例を示す斜視図、図4は表面に表皮材を有する高強度複合板の構成を示す断面図、図5は木質ボードの表層に補強プレートに用いたのと同種の熱可塑性樹脂を滲み込ませて熱融着層を形成した状態を示す一部拡大断面図、図6は図5に示した熱融着層内に短繊維を配合した状態を示す一部拡大断面図、図7は本発明に係る高強度複合板を製造する装置の概略を示す説明図、図8は本発明に係る高強度複合板の強度試験に用いた装置の概略を示す説明図である。尚、これらの図では、断面構成を詳細に示すため、その表面寸法に比して厚みを強調して示してある。

【0014】図1中、1Aはコンクリート型枠等に好適に使用される平板状の高強度複合板であり、木質ボード11の表裏両面に、補強プレート12、13を熱接着し、一体化したものである。又、15は木質ボード11の表面に補強プレート12、13の構成に用いた熱可塑性樹脂を滲出、浸透させて形成した熱融着層である。補強プレート12、13は、プリプレグ、即ち、連続長繊維を一方向に引き揃えて整列させ、これに繊維の配合比が重量比で40%以上80%以下となるように熱可塑性樹脂を含浸させて成るシートを、望ましくは2ないし4枚、繊維の方向を変えて積層したものである。木質ボード11と補強プレート12、13を貼合わせるには、補強プレート12、13をそれに含浸した熱可塑性樹脂の溶融温度以上に加熱し、樹脂を溶融した状態で木質ボード11の上に重ね、プレスにより3kg/cm<sup>2</sup>以下の圧力下で冷却し、接合する。

【0015】このとき、溶融した熱可塑性樹脂が木質ボード11の表面にある木質パーティクルなどの間の空隙部分に侵入し、それらを包み込むことにより、熱融着層15が形成され、樹脂が冷却され固化すると、この熱融着層15を介して木質ボード11と補強プレート12、13が強固に接合されるものである。この熱融着層15の詳細は、図5に示されている。図中、11-1は木質ボード11の芯部分を構成するやゝ大粒のパーティクル、11-2は表層に存在するやゝ小粒のパーティクルである。補強プレート12はその繊維の方向を90度変えて積層されたプリプレグ12-1及び12-2から成る。16は補強プレート12から木質ボード11に滲出した熱可塑性樹脂である。

【0016】このように、熱可塑性樹脂16が、補強プレート12に配合された繊維間の空間を満たすと共に、木質ボード11を構成するパーティクル間の空間をも満たし、両者を一体化するので、木質ボード11と補強プレート12、13が強固に接合されるものである。尚、熱融着層15の厚みは、0.1mm以上、1mm以下とすることが望ましい。この熱融着層15が充分に形成されなかったり、そ

の厚みが0.1mm未満であるときは、接着力が著しく低下し、補強効果が無くなる。一方、厚さ1mmを越える熱融着層15を形成させることは困難である上、そのように厚くしても接合強度は増大しない。又、図6に示す状態では、木質ボード11の表面に短繊維17が多数配合されており、これら短繊維17が補強プレート12を構成するガラス繊維と絡み合うので、より強固な接着力が得られるものである。

【0017】熱可塑性樹脂が流動して木質ボード11内部の空隙内に効率良く充填され、充分な厚みを有する熱融着層15が得られるように、木質ボード11を樹脂が流動可能な温度に予め加熱しておくことが望ましい。又、補強プレート12の表面に、補強プレート12に使用される熱可塑性樹脂と同種の熱可塑性樹脂からなる樹脂フィルムを予め融着させておくと、接合時にその樹脂フィルムの樹脂が溶融し、木質ボード11の表面に良く浸透するので、熱融着層15の厚み及び樹脂含有率が増大し、確実な接合が保証されるようになる。このように、木質ボード11の表面に熱融着層を形成させることにより、接着剤などを使用しなくても木質ボード11の表面と補強プレート12とを強固に接合することができる上、木質部の露出面積が減ることになり、ホルマリン放散量が減少するという効果も得られる。

【0018】又、図2には、本発明に係る高強度複合板の一実施例として、断面円弧状に成形された曲板1Bが示されている。これは、曲げ加工した木質ボード11に補強プレート12、13を貼合わせたもので、曲面コンクリートパネル等に好適である。尚、木質ボード11と補強プレート12、13の縦横の寸法が同一であると、その角隅部から補強プレート12、13が剥がれ易いという問題が生じる。これを防止するため、図3に示す如く、縦横寸法が、木質ボード11のそれよりやや小さい補強プレート12を用いることが推奨される。このようにして構成された高強度複合板1Cに於いては木質ボード11の角部からの補強プレート12が剥がれることがなく、取扱が容易となる。

【0019】又更に、木質ボード11の端部からの補強プレート12が剥離するのを防止するため、木質ボード11より寸法の大きい補強プレート12を用い、補強プレート12の端部を折り曲げて木質ボード11を包み込むようにしても良い。このようにすると木質ボード11の端部が補強プレート12によって包まれるようになり、複合板の全体的な強度及び角隅部の局部的強度が増すと共に、補強プレート12の剥離が防止されるものである。

【0020】図4に示す複合板10は、木質ボード11の表裏両面に、それぞれ補強プレート12及び13を貼り合わせ、更に表側の補強プレート12の表面に薄いシート状の表皮材14を貼着して成るものである。表皮材14には、コンクリート型枠用の場合、コンクリートとの離型性を向上すると共に、打設したコンクリートの表面の平滑化、ツヤ出しなどを図るため表面が滑らかなものを用いる場

合と、構築物の外面に種々な模様を転写し、その審美性を高める目的で、エンボス加工などを施したものを用いる場合とがある。後者の場合、表皮材14により、木目、石理、刷毛目その他種々な模様や線描画などをコンクリート打設面に転写することができる。

【0021】室内の壁、間仕切等を使用される高強度複合板の場合は、表皮材14として木目調の印刷紙、木質系薄板等を使用する。又、屋外で使用するものには、耐候性に優れた樹脂膜や金属箔を採用する。尚、補強プレートの表面は熱可塑性樹脂の薄層が形成されており、熱可塑性樹脂は表面の活性が乏しいので、この表面に接着剤を塗布して加飾用の表面材を接着しようとする場合、接着剤の効果が充分発揮されず、所期の接着強度が得られないことがある。そのような場合、充分な接着強度を得るためには、補強プレートの表面に、サンディング、コロナ放電処理、ケミカルエッチングなどを施す必要があるが、これらの処理には相当のコストが掛かると言う問題がある。

【0022】この問題を解決するため、厚手の紙、不織布などの多孔質シートを予め補強プレート上に貼着して置くことが推奨される。ここで貼着された多孔質シートには接着剤が良くしみ込むので、これを用いると加飾用の表皮材を補強プレートに接着する際、補強プレートを構成する熱可塑性樹脂の一部が多孔質シート内部に滲出し、前記と同様な熱融着層を形成するので、補強プレートと加飾材とを強固に接着することが可能となる。この場合に於いても、端部から表皮材14が剥離するのを防止するために、表皮材14で木質ボード11の端部を包み込むようにしておくことが推奨される。

【0023】以下、各部を構成する材料に就いて説明する。補強プレートを構成する熱可塑性樹脂には特別な限定はなく、例えば、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、直鎖状低密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリエーテルイミド（商標：ULTEM）、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイドなどが使用できるが、強度、耐磨耗性、価格や廃棄物となったときの再生の容易さなどの観点から、最も望ましい樹脂として、ポリエチレンやポリプロピレンなどの汎用ポリオレフィン系樹脂及びポリスチレン系樹脂が推奨される。

【0024】又、補強プレートに配合する連続長繊維としては、アラミド繊維（登録商標「ケブラー」など）などの合成樹脂繊維、天然の有機質繊維、チタン、ポロン、ステンレスなどの金属繊維、ガラス、炭素、炭化ケイ素などの無機繊維が挙げられる。但し、必ずしもこれらに限定されるものではなく、充分な強度とを有し、安価かつ大量に入手できるものであればなんでも良い。而して、この連続長繊維の配合比は重量比で40～80%、好

ましくは45～70%である。配合比が40%未満となると、高温で樹脂の流動性が高まるため補強プレートの賦形が困難となる上、板として必要な剛性と耐磨耗性が得難くなり、又、配合比が80%を越えると、接着性が低下する上、成形加工が困難となる。又、この補強プレート内の連続長繊維は、一定方向、通常は使用中曲げ応力を受けるような方向に引き揃えて整列させ、使用することが推奨される。又、この配合繊維を、使用中曲げ応力を受けるような方向に配向した層と、それに直角な方向に配向した層との複合積層体として使用することも推奨されるものである。

【0025】補強プレートを構成するプリプレグは、特公平2-42168号公報に開示された方法により製造することが出来る。即ち、強化用ガラス繊維のモノフィラメントを、カップリング剤、例えば、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランで処理して、多数本収束させたヤーンを、均一な張力を掛けて引張りながら引き揃え、溶融した熱可塑性樹脂に接触させて、熱ロールでしごきながら樹脂を含浸することによって得られる。

【0026】このプリプレグは2層以上を重ね合わせて使用することが推奨されるが、特に木質ボードの片面のみに補強プレートを貼合わせるとき、補強プレートが厚過ぎる場合には、複合板が反り返る現象が見られる。従って、プリプレグ単層の厚さは50 $\mu$ m以上、600 $\mu$ m以下とし、これを2層以上4層以下積層して使用する場合も、その厚みは1mm以下に留めることが望ましい。更に、補強プレートの熱膨張係数が大きい場合も、複合板が反るので、熱膨張係数は $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 以下とすることが望ましい。表皮材を構成する材料としては、ポリプロピレン、ポリスチレンなどの発泡又は非発泡シート、PVC、PZTシートなどの熱可塑性樹脂製品、金属箔の外、紙、各種繊維から成る織布や不織布などが挙げられる。表皮材の材料として樹脂を用いるときは、補強プレートに用いる樹脂と同系統の樹脂を用いることが望ましい。

【0027】以下、木質ボードと補強プレートの接着に就いて説明する。一般的には、連続長繊維と熱可塑性樹脂とから成る補強プレートをその熱可塑性樹脂の溶融温度以上に加熱し、木質ボードの表裏両面に重ね、次いで、プレスローラーなどにより加圧、賦形し、必要に応じてその表面に所望の表皮材を貼着し、積層体を得る。補強プレートと木質ボードを熱溶着により確実にする方法として、補強プレートと共に、木質ボードを補強プレートを構成する樹脂の溶融温度程度に加熱し、次いで補強プレートと木質ボードを重ね合わせて、常温ないし80 $^{\circ}\text{C}$ 程度に加熱されているプレス機中で0.1kg/cm<sup>2</sup>以上、3kg/cm<sup>2</sup>以下の圧力で加圧した後、冷却することが推奨される。又、このとき、補強プレートを構成するプリプレグ層間に存在する空気を除去する必要が

あるが、通常は上記の条件で接着を行うとき、自然と脱気されるものである。又、上記程度の圧力であれば、木質ボードが圧壊することはない。尚、当然のことながら、予め脱気を行い冷却した補強プレートを使用しても差し支えは無い。

【0028】補強プレートと木質ボードは、両者を互いに接触させずに個別に加熱しても良く、木質ボードの上に補強プレートを乗せて互いが接触した状態で同時に加熱しても良い。このとき、強固な接合力を得るために、前述の図6に就いて説明したように、木質ボードの表層に短繊維を配合しておくことが推奨されるが、木質ボードと補強プレートとの間に、短繊維を含む熱可塑性樹脂層を形成しておき、接合時に両者を短繊維で連結させることも有効である。

【0029】ここで使用する短繊維の長さは0.1mm以上、100mm以下とする。この長さが0.1mm以下となると連結が不可能となるが、これを100mm以上としても連結力が増加しない。短繊維の望ましい長さは0.5mm以上、20mm以下である。短繊維としては、例えばポリオレフィン系樹脂繊維、ポリエステル系樹脂繊維およびガラス繊維などの繊維束や不織布等が挙げられる。これらの繊維を含む熱可塑性樹脂層で、木質ボード表面を均一に覆うよう構成する。又、例えばガラス繊維を含む熱可塑性樹脂のチョップ材などで木質ボード表面を覆うようにしても良い。

【0030】熔融温度以上で加熱された熱可塑性樹脂は、一般に熔融し流動し得る状態となるが、重量比40%以上の繊維を含む複合材料では、繊維の格子の中に樹脂が自由に流動し得ない状態で保持されるので、その状態で賦形のための圧力が加えられ繊維組織が変形しても、繊維を骨格として全体の形状が安定な形で定まるので、樹脂が外部に漏出することなく、高品位かつ高精度の成形品が得られる。

【0031】補強プレートと木質ボードの一体化は、補強プレートの熱可塑性樹脂が熔融状態にある間に行わなければならないので、加熱を行うステップから冷却一体化を行うステップへ短時間で移行できる装置が必要である。図7にはそのような高強度複合板製造装置の一例が示されている。この装置は木質ボード予熱用のホットプレス20と、補強プレート予熱用のホットプレス30と、冷却接着用の接合プレス40とから成る。図示されていない木質ボード製造用のプレスにより製造された木質ボード11は、少なくともその表面温度が、木質ボード予熱用のホットプレス20により補強プレート12、13に使用された熱可塑性樹脂の熔融温度に近い適宜の温度まで加熱され、同様に図示されていない補強プレート製造用のプレスにより製造された補強プレート12及び13は、保護用の剥離シート22に挟まれた状態でホットプレス30により、その製造に用いた熱可塑性樹脂の熔融温度以上に加熱される。

【0032】補強プレート12は、図示されていない装置によりその上面の剥離シート22が除去され、更に図示されていない搬送装置により接合プレス40のダイスの上に載せられる。次いで木質ボード11が同様に図示されていない搬送装置によりその上に重ねられ、更に図示されていない別の搬送装置により補強プレート13が接合プレス40に運ばれるが、その搬送の過程で下面の剥離シート22が取り除かれ、木質ボード11の上に積み重ねられる。次いで、接合プレスのポンチが下降し、補強プレート12及び13と、その間に挟まれた木質ボード11を圧迫するが、この接合プレスのダイス及びポンチには冷却液の循環回路41が設けられており、ダイス及びポンチの温度は常時熱可塑性樹脂の熔融温度を大幅に下回る温度に保持されているので、補強プレート12及び13と、その間に挟まれた木質ボード11は冷却され、その内部の熱可塑性樹脂が凝固するので、高強度複合板が完成する。

【0033】以下、本発明に係る高強度複合板の特性を検するため行った比較試験の結果に就いて説明する。以下に述べる比較試験に於いては、使用する木質ボード及び補強プレートの組合せを種々に変えて、以下に示す如く実施例35例、比較例14例のテストサンプルが製造され、それらの物性及び機械的強度などの比較測定が行われた。試験要領は以下の通りである。

【0034】本実施例で使用するプリプレグは、何れも前述の特公平2-42168号公報に開示されている方法で製造された。ガラス繊維の場合は太さ13 $\mu$ のモノフィラメントの表面を $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランで処理し、それを1800本集束して撚りのないヤーンとし、そのヤーンを均一な張力で引っ張りながら一方向に整列させて、樹脂をヤーンに絡ませて、その樹脂を熱ロールでしごきながら、ヤーンに含浸させてプリプレグを製造した。

【0035】炭素繊維の場合は、太さ7 $\mu$ のモノフィラメントを集束剤を使用せずに12000本集めたトウを均一な張力で引張ながら一方向に整列させて、樹脂をヤーンに絡ませて、その樹脂を熱ロールでしごきながら、ヤーンに含浸させてプリプレグを製造した。この様にして製造したプリプレグは、繊維と熱可塑性樹脂の密着性に優れ、繊維含有率も40~80重量%と要求に応じて変えることができ、厚みも0.01~1.0mmで製造することができる。これらのプリプレグは単層で用いるか、又は2層、繊維方向を90度変えて積層し、補強プレートとした。

【0036】表1に本発明の実施例及び比較例で使用するために製造したプリプレグの構成を示す。表中のプリプレグA~Eは、繊維の配合比が40%以上、80%以下のもの、即ち本発明に係るものであり、同F及びGは上記範囲外のもの、即ち比較例としてテストしたものである。

【表1】



プリプレグー覧表

記号	補強繊維	熱可塑性樹脂	繊維含有率 重量%	厚さ mm	単位面積当り重量 kg/m <sup>2</sup>
A	ガラス	ポリプロピレン	50	0.20	0.3
B	ガラス	ポリスチレン	53	0.19	0.3
C	ガラス	ポリプロピレン	85	0.16	0.3
D	炭素	ポリスチレン	60	0.17	0.22
E	ガラス	ポリエチレン	50	0.20	0.3
F	ガラス	ポリプロピレン	28	0.23	0.3
G	ガラス	ポリプロピレン	90	0.14	0.3

【0037】試験には、木質ボードとしてパーティクルボード、ファイバーボード及び合板を使用した。表2に は、使用した木質ボードの性状が示されている。  
【表2】  
木質ボードー覧表

記号	構造	比重	厚さ mm
PN	パーティクルボード3層板	—	12
PO	パーティクルボード3層板	—	8
FN	中質繊維ファイバーボード	0.5	12
FO	中質繊維ファイバーボード	0.5	9
FP	軟質繊維ファイバーボード	0.3	12
GN	ラワン合板		12
GO	ラワン合板		9
GP	ラワン合板		5.5

【0038】各木質ボードはそれぞれ500mm角の正方形に切り出した。それぞれ長さ500mm、幅500mmの正方形のプリプレグを2枚1組として切り出し、この2枚のプリプレグの繊維方向が直交するように上下に2枚重ねて接合し、補強プレートとした。高強度複合板の製造には図7に示した装置を用いた。ホットプレス20のダイス及びポンチを100℃に、ホットプレス30のそれを200℃に、又接合プレス30のそれを70℃にそれぞれ加熱して使用した。ホットプレス20の加圧は、3kg/cm<sup>2</sup>で2分間であった。ホットプレス30では、補強プレートを離型フィルム22の間に挟み、0.1kg/cm<sup>2</sup>の圧力を掛けながら2分間予熱した。接合プレス40の加圧は、1kg/cm<sup>2</sup>で1分間であった。

【0039】使用したテストサンプルの構造及び材質は次の表に示す通りであった。尚、下記の事項及びこの表に示された以外は、全ての実施例は、実施例1と同様にして製作された。プリプレグの欄の+記号は、繊維の配向方向が90度異なっている2層のプリプレグが使用されたことを示し、-記号は、プリプレグが単層であること

を示す。実施例9、21及び33（備考欄に☆印）は、接合プレスにより材料を接合する際、一方の補強プレートの離型シートを剥がし、厚さ0.2mmのポリエチレンテレフタレート製の不織布を表皮材として貼り付け、接合後、その不織布の表面に接着剤を塗布し、厚さ0.2mmのウォールナット薄板を接着したものである。実施例10、22及び34（備考欄に★印）では、接合プレスにより材料を接合する際、木質ボードの表裏両面と補強プレートの間に厚さ100μmの無延伸ポリプロピレン樹脂フィルムを挟んで接合した。実施例11（備考欄に▽印）では、接合プレスにより材料を接合する際、木質ボードの表裏両面と補強プレートの間に太さ17μmのガラス繊維から成る厚さ0.5mmの不織布を挟んで接合した。実施例23（備考欄に△印）では、接合プレスにより材料を接合する際、木質ボードの表裏両面と補強プレートの間に、厚さ0.2mmのポリエチレンテレフタレート製不織布を挟んで接合した。

【0040】

【表3】

複合板の構造及び材質一覧表

実施例 No	木質ボード	プリプレグ	補強プレート	熱融着層 mm	備 考
1	PN	A + 2層	両面	0.4	
2	PNN	B + 2層	両面	0.2	
3	PNN	C + 2層	両面	0.1	
4	PNN	D + 2層	両面	0.2	
5	PN	E + 2層	両面	0.3	
6	PO	A + 2層	両面	0.4	
7	PO	A - 1層	片面	0.2	
8	PO	A + 2層	両面	0.2	
9	PO	A + 2層	両面	0.4	★★
10	PO	A + 2層	両面	1.0	
11	PO	A + 2層	両面	0.4	★▽
12	FN	A + 2層	両面	0.4	
13	FN	B + 2層	両面	0.2	
14	FN	C + 2層	両面	0.1	
15	FN	D + 2層	両面	0.2	
16	FN	E + 2層	両面	0.3	
17	FO	A + 2層	両面	0.4	
18	FO	A + 2層	両面	0.4	
19	FO	A - 1層	片面	0.2	
20	FO	A + 2層	両面	0.2	
21	FN	A + 2層	両面	0.4	★★
22	FN	A + 2層	両面	0.8	
23	FN	A + 2層	両面	0.2	★△
24	GN	A + 2層	両面	0.4	
25	GN	B + 2層	両面	0.2	
26	GN	C + 2層	両面	0.1	
27	GN	D + 2層	両面	0.2	
28	GN	E + 2層	両面	0.3	
29	GO	A + 2層	両面	0.4	
30	GO	A + 2層	両面	0.4	
31	GO	A - 1層	片面	0.2	
32	GN	A + 2層	両面	0.2	
33	GN	A + 2層	両面	0.4	★★
34	GN	A + 2層	両面	0.8	
35	GP	A + 2層	両面	0.4	

【0041】上記の実施例と対比するため、次の表に示すテストサンプルが製造された。下記の比較例サンプルの内、補強プレートを貼り付けて複合板としたものは、補強プレートの繊維配合量が異なることを除き、前述の

の比較例サンプルは、前述の実施サンプルと同一寸法、即ち 500mm角のサイズに切り出され、実施例と同様にテストされた。

【表4】

実施例1、12及び24と同一の条件で製造された。これら

比較例として用いたボードの構造及び材質一覧表

比較例 No	木質ボード	プリプレグ	補強プレート	熱融着層 mm	備 考
1	PN	F + 2層	両面	0.5	
2	PN	G + 2層	両面	< 0.1	
3	PN	使用せず			ボードのみ
4	PO	使用せず			ボードのみ
5	FN	F + 2層	両面	0.5	
6	FN	G + 2層	両面	< 0.1	
7	FN	使用せず			ボードのみ
8	FO	使用せず			ボードのみ
9	FP	使用せず			ボードのみ
10	GN	F + 2層	両面	0.5	
11	GN	G + 2層	両面	< 0.1	
12	GN	使用せず			ボードのみ
13	GO	使用せず			ボードのみ
14	GP	使用せず			ボードのみ



【0042】実施した試験の内容は以下の通りである。

曲げ物性試験： J I S A 5908 曲げ強度及び曲げ弾性率の測定。

破壊荷重試験： 合板を用いた例に就いてのみ実施。

吸水試験： J I S A 5908 24時間水中に浸漬した後、吸水率、吸湿寸法変化率及び吸湿厚さ変化率を測定。

木ねじ保持力： J I S A 5908 実施例1～11及び比較例1～4で実施。

ホルマリン試験：実施例1、12及び24と、それらに用いたパーティクルボードを用いた高強度複合板比較試験結果

た木質ボードで比較。

剥離試験： 木質ボードと強化プレートの接合面で剥離が生じるか否かを検査。

【0043】木質ボードとしてパーティクルボードを用いた複合板の試験の結果は表5に示した通りである。剥離試験の欄の◎印は熱溶着層で剥離せず、木質ボード内部で破損が生じたことを示し、×印は熱溶着層で剥離が生じたことを示す。

【表5】

摘要	No.	曲 げ 試 験		24時間 浸漬 吸水率 %	吸 湿 膨 張 率		木ねじ 保持力 kg	単位面 積当り 重 量 kg/m <sup>2</sup>	剥 離 試 験
		強 度 kg/mm <sup>2</sup>	弾 性 率 kg/mm <sup>2</sup>		寸 法 %	厚 さ %			
実 施 例	1	4.3	450	13	0.1	1.1	75	7.8	◎
	2	5.8	500	15	0.1	1.1	82	7.8	◎
	3	6.1	520	13	0.1	1.1	90	7.8	◎
	4	5.9	600	11	0.1	1.1	65	7.5	◎
	5	4.0	410	12	0.1	1.1	70	7.8	◎
	6	4.4	450	10	0.1	1.1	95	6.2	◎
	7	4.3	440	14	0.1	1.1	65	5.6	◎
	8	4.4	340	30	0.6	2.1	58	5.3	◎
	9	4.3	450	11	0.1	1.1	78	6.2	◎
	10	5.2	470	12	0.1	1.1	75	8.0	◎
	11	6.5	670	12	0.1	1.1	96	8.7	◎
比 較 例	1	1.8	300	9	0.05	0.8	67	7.1	◎
	2	2.1	580	15	0.09	1.1	72	7.1	×
	3	1.5	290	50	0.2	7.4	42	6.6	
	4	1.6	290	48	0.18	7.0	35	4.4	

【0044】この表から、木質ボードとしてパーティクルボードを用いた場合、本発明に係る高強度複合板は曲げ強度がパーティクルボードの3～4倍、曲げ弾性率が1.5～2倍に強化されることが、両面に補強プレートを設けた場合、吸水率が1/3～1/5に低下し、吸湿寸法膨張率が半減し、厚さ膨張率が約1/6以下となることが、又、木ねじ保持力も2倍前後に向上することが判明する。又、補強プレートの繊維配合率が40%以下となると（比較例1）強度の増加が思わしくなくなること、逆にそれが80%以上になると（比較例2）剥離試験の結果不良となることが知られる。補強プレートに炭素繊維を使用した実施例4及び木質ボードと補強プレートの間にガラス不織布を設けた実施例11で特に強度が改善されていることに注目すべきである。

【0045】木質ボードとしてファイバーボードを用いたものの試験は、木ねじ保持力試験を行わなかった以外、上述のパーティクルボードの試験と同様に行った。このファイバーボードを用いた複合板の試験の結果は、

次頁の表6に示されている。この表から、中質繊維ファイバーボードを用いた場合、前出のパーティクルボードを用いた場合と同様な成績が得られたことが知られる。即ち、本発明に係る高強度複合板は曲げ強度がファイバーボードの3～4倍、曲げ弾性率が1.5～2倍に強化されることが、両面に補強プレートを設けた場合、吸水率が1/3～1/5に低下し、吸湿寸法膨張率が半減し、厚さ膨張率が約1/6以下となることが判明する。軟質繊維ファイバーボードを用いた実施例18でも、そのボードの特性（比較例9）と比較すれば、やはり極めて好ましい結果が得られたと言うべきである。又、補強プレートの繊維配合率が40%以下となると（比較例5）強度の増加が思わしくなくなること、逆にそれが80%以上になると（比較例6）剥離試験の結果不良となることもパーティクルボードを用いた場合と同様である。この試験でも、補強プレートに炭素繊維を使用した実施例15で特に強度が改善されていることが知られた。

【表6】

ファイバーボードを用いた高強度複合板比較試験結果

摘要	No	曲げ試験		24時間 浸漬 吸水率 %	吸湿膨張率		木ねじ 保持力 kg	単位面 積当り 重量 kg/m <sup>2</sup>	剝離 試験
		強 度 kg/mm <sup>2</sup>	弾性率 kg/mm <sup>2</sup>		寸 法 %	厚 さ %			
実 施 例	12	9.3	480	12	0.1	1.0		7.2	◎
	13	12.5	580	14	0.1	0.9		7.2	◎
	14	13.2	510	12	0.1	0.9		7.2	◎
	15	12.7	630	12	0.1	1.0		6.8	◎
	16	8.7	430	11	0.1	1.0		7.2	◎
	17	9.5	480	10	0.1	1.0		5.6	◎
	18	0.7	330	13	0.1	1.2		4.8	◎
	19	8.7	460	12	0.1	1.0		5.0	◎
	20	9.5	370	28	0.3	1.0		4.7	◎
	21	9.2	480	11	0.1	1.0		7.2	◎
	22	11.2	500	10	0.1	1.0		7.4	◎
	23	11.4	520	10	0.1	1.0		7.4	◎
比 較 例	5	4.8	300	10	0.05	0.8		7.2	◎
	6	6.1	560	15	0.09	1.1		7.2	×
	7	3.2	290	48	0.5	5.0		6.0	
	8	3.3	280	45	0.45	4.6		4.5	
	9	0.2	200	55	0.41	5.3		3.6	

【0046】木質ボードとしてラワン合板を用いたものに就いては、木ねじ保持力試験の替わりに破壊荷重試験を行った。この破壊荷重試験は図8に示す如き装置により行われた。図8に於いて50は試験される500mm角のサンプルボードであり、51は荷重を負荷するための圧子、52、52はサンプルボード50を支持するため400mmを隔てて平行に固定された一対の固定円柱から成る支持

装置である。サンプルボード50は、支持装置52、52に載置され、その中心に圧子51の荷重を受ける。表面に亀裂を生じるまで圧子51の荷重が増加され、その限界荷重が測定される。このラワン合板を用いた複合板の試験の結果は、次の表7に示されている。

【表7】

ラワン合板を用いた高強度複合板比較試験結果

摘要	No.	破壊荷重 強度 kg	曲げ試験		24時間 浸漬 吸水率 %	吸湿膨張率		単位面 積当り 重量 kg/m <sup>2</sup>	剥離 試験
			強度 kg/mm <sup>2</sup>	弾性率 kg/mm <sup>2</sup>		寸法 %	厚さ %		
実施例	24	870	5.1	860	10	0.05	0.8	7.1	◎
	25	920	5.4	880	12	0.05	0.8	7.1	◎
	26	1100	5.6	900	10	0.05	0.8	7.1	◎
	27	1500	6.1	950	11	0.03	0.8	6.8	◎
	28	800	5.0	840	10	0.05	0.8	7.1	◎
	29	490	7.0	820	9	0.04	0.8	5.7	◎
	30	460	5.0	850	11	0.06	0.9	5.1	◎
	31	400	4.4	740	26	0.08	1.7	4.8	◎
	32	880	5.1	860	9	0.04	0.8	7.1	◎
	33	900	5.3	870	9	0.04	0.8	7.3	◎
	34	370	11.0	840	8	0.04	0.8	3.9	◎
比較例	10	400	4.3	800	9	0.05	0.8	7.1	◎
	11	520	4.8	890	15	0.09	1.1	7.1	×
	12	260	4.0	780	40	0.13	3.9	5.9	
	13	140	6.5	620	38	0.15	4.0	4.5	
	14	90	6.1	580	35	0.16	4.0	2.7	

【0047】合板を用いた場合、合板の曲げ強度及び曲げ弾性率が元々高いので、それらの向上比率は前記のパーティクルボード及びファイバーボードを用いた例程ではないが、破壊荷重強度は3～5倍と顕著に強化されている。又、補強プレートの繊維配合率が40%以下となると（比較例10）強度の増加が思わしくなくなり、又、それが80%以上になると（比較例11）剥離試験の結果不良となり、そのため曲げ強度の向上も見られなくなるものである。補強プレートに炭素繊維を使用した実施例27

では、特に破壊荷重強度及び曲げ強度の改善が顕著である。

【0048】実施例1、12及び24の高強度複合板とそれに用いた木質ボードのホルマリン残留量を測定比較した結果は次の表8の通りである。この表から、材料の木質ボードに比して残留ホルマリンが略半減していることが知られる。

【表8】

ホルマリン残留量比較試験結果

摘要	木質ボード	プリプレグ	ホルマリン ppm
実施例1	PN	A + 2層	3.4
比較例1	PN	なし	6.5
実施例12	FN	A + 2層	2.8
比較例7	FN	なし	6.2
実施例24	GN	A + 2層	2.7
比較例12	GN	なし	5.3

## 【0049】

【発明の効果】本発明に係る高品位かつ高強度木質ボードは、従来のものに比べて軽く、現場での取扱が容易で、使用する原材料も少量で済み、かつ、木質ボードが高い圧縮強度を有する上、その表裏両面に剛性及び抗張力が極めて大きい繊維強化合成樹脂から成るプリプレグ積層体が形成されており、そのためこれを用いれば全体的に剛性が極めて高く、使用に際して極めて堅固な構造物を構築できる。又、本発明に係る方法によれば、高強

度で、耐水性、耐蝕性に富み、吸湿による寸法変化の少ない高品位かつ高強度木質ボードを安価で大量に供給することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る高強度複合板の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1に示した高強度複合板を曲面に成形した状態を示す斜視図である。

【図3】図1に示したものと異なった一実施例を示す

斜視図である。

【図4】表面に表皮材を有する高強度複合板の構成を示す断面図である。

【図5】木質ボードの表層に熱融着層を形成した状態を示す一部拡大断面図である。

【図6】熱融着層内に短繊維を配合した状態を示す一部拡大断面図である。

【図7】本発明に係る高強度複合板を製造する装置の概略を示す説明図である。

【図8】本発明に係る高強度複合板の破壊荷重試験に用いた装置の概略を示す説明図である。

【符号の説明】

1A・・・高強度木質ボード

1B・・・高強度木質ボード

1C・・・高強度木質ボード

10・・・表皮材が貼られた高強度木質ボード

11・・・木質ボード

12・・・補強プレート

13・・・補強プレート

14・・・表皮材

15・・・熱融着層

16・・・熱可塑性樹脂

17・・・短繊維

20・・・木質ボード予熱用のホットプレス

22・・・離型フィルム

30・・・補強プレート予熱用のホットプレス

40・・・接合プレス

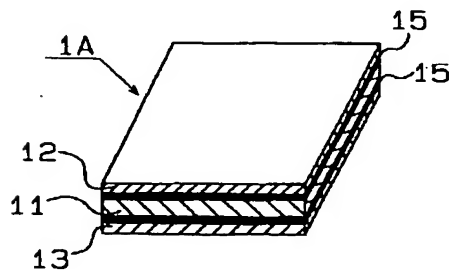
41・・・冷媒の導入ライン

50・・・試験片

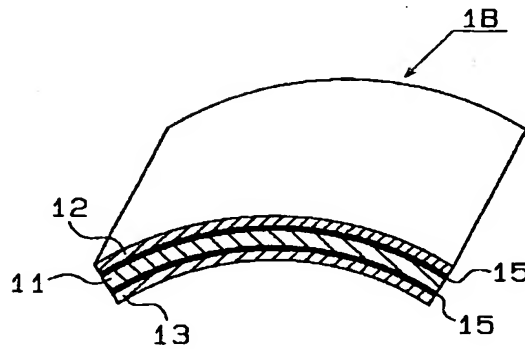
51・・・圧子

52・・・支持装置

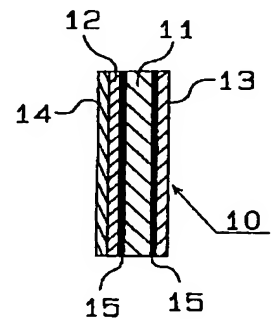
【図1】



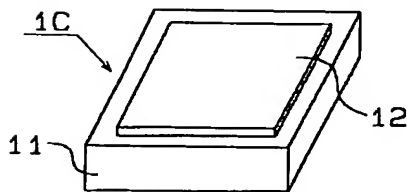
【図2】



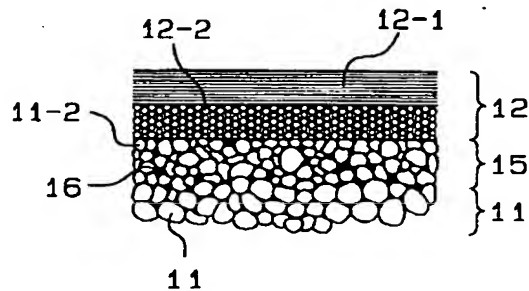
【図4】



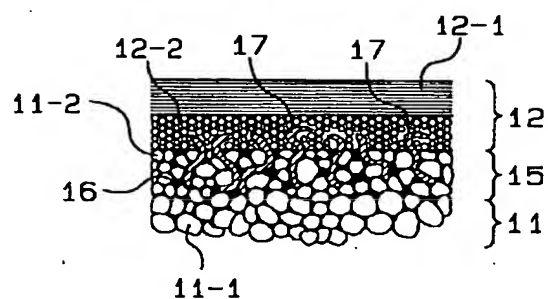
【図3】



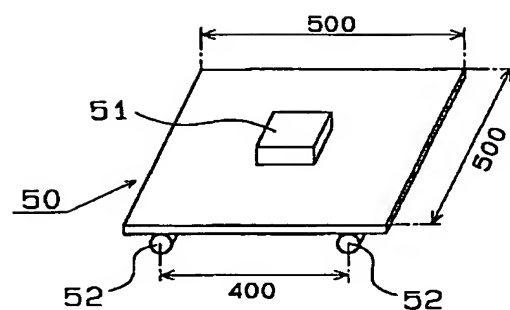
【図5】



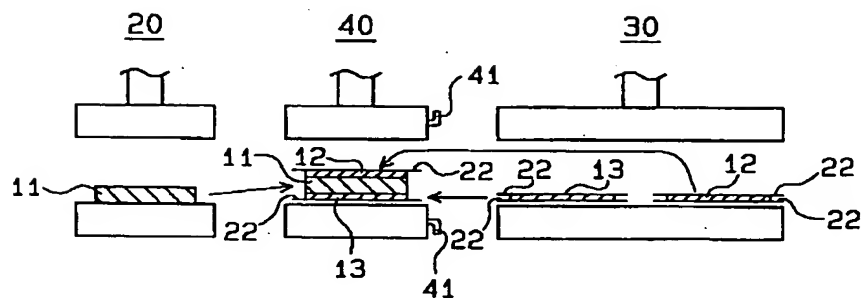
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 岸 智  
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
 東圧化学株式会社内  
 (72)発明者 富 本 裕 昭  
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
 東圧化学株式会社内

(72)発明者 田 邊 浩 史  
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
 東圧化学株式会社内  
 (72)発明者 宮 坂 好 治  
 神奈川県横浜市栄区笠間町1190番地 三井  
 東圧化学株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**